

03500.015957



4 2837
4 / priority
Doc.
E. Willis
3-13-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
AKITOSHI KIKUCHI)	Examiner: Not Yet Known
Application No.: 09/988,439)	Group Art Unit: 2837
Filed: November 20, 2001)	
For: STEPPING MOTOR)	
CONTROLLING APPARATUS)	
AND METHOD, AND IMAGE)	
READING APPARATUS)	
AND METHOD)	January 30, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119, enclosed are the certified copies of the following Japanese Priority Applications:


2000-354901 filed on November 21, 2000

2001-347896 filed on November 13, 2001

RECEIVED
FEB-4 2002
TC 2805 MAIL ROOM

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicant
Registration No. 38,586

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 234593 v 1

RECEIVED
FEB -4 2002
TC 2800 MAIL ROOM



CFO 15957 VS/hda
09/988, 439

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年11月21日

出願番号

Application Number:

特願2000-354901

出願人

Applicant(s):

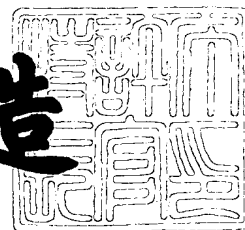
キヤノン株式会社

RECEIVED
FEB-14 2002
TC 2600 MAIL ROOM

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3108552

【書類名】 特許願

【整理番号】 4074007

【提出日】 平成12年11月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02P 8/00

【発明の名称】 ステッピングモータ制御装置及びその制御方法

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 菊池 明年

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特 2 0 0 0 - 3 5 4 9 0 1

【包括委任状番号】 9703598

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ステッピングモータ制御装置及びその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステッピングモータ制御装置を制御する CPU への割り込み信号を出力する画像処理手段と、

ステッピングモータの位相を進めるタイマデータを保持する第 1 の記憶手段および前記タイマデータのステップ数を保持する第 2 の記憶手段を有し、前記タイマデータおよび前記ステップ数に基づき、前記割り込み信号の出力により画像の 1 ライン分の自然数 N 倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うステッピングモータ制御部と

を備えたことを特徴とするステッピングモータ制御装置。

【請求項 2】 前記ステッピングモータ制御部は、予め定められたモードで前記複数のライントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成手段を有し、前記複数のライントリガおよび前記生成手段により生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータから成る加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうことを特徴とする請求項 1 に記載のステッピングモータ制御装置。

【請求項 3】 前記ステッピングモータ制御部は、駆動中の前記ステッピングモータに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウンタ手段と、該カウンタ手段によりカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力手段とを有し、該状態出力手段により出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置。

【請求項 4】 前記ステッピングモータ制御部は、前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を保持する第 3 の記憶手段を有し、該第 3 の記憶手段に保持されたステップアップ数またはステップダウン数に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うことを特徴とする請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置。

【請求項 5】 前記ステッピングモータ制御部は、前記加減速データテーブ

ルのテーブル数を保持する第4の記憶手段を有し、該第4の記憶手段に保持されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止することを特徴とする請求項4に記載のステッピングモータ制御装置。

【請求項6】 前記ステッピングモータ制御部は、前記ステッピングモータの基準電流を決めるPWM出力データを保持する第5の記憶手段と、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第5の記憶手段に記憶されているPWMデータの出力を行うPWM出力手段とを有し、該PWM出力手段により出力されるPWMデータのビット数を設定することにより前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする請求項1に記載のステッピングモータ制御装置。

【請求項7】 ステッピングモータの位相を進めるタイマデータをステッピングモータ制御部に記憶する第1の記憶ステップと、前記タイマデータのステップ数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第2の記憶ステップと、ステッピングモータ制御装置を制御するCPUへの割り込み信号を出力する画像処理ステップと、前記タイマデータおよび前記ステップ数を使用し、前記画像処理ステップにおいて出力された割り込み信号により画像の1ライン分の自然数N倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うモータ制御ステップとを備えたことを特徴とするステッピングモータ制御方法。

【請求項8】 前記モータ制御ステップは、予め定められたモードで前記複数のライントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成ステップを有し、前記複数のライントリガおよび前記生成ステップにおいて生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータからなる加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうことを特徴とする請求項7に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項9】 前記モータ制御ステップは、駆動中の前記ステッピングモータに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウントステップと、該カウントステップにおいてカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力ステップとを有し、該状態出力ステップにおいて出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうこと

を特徴とする請求項 8 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 0】 前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第 3 の記憶ステップを備えたことを特徴とする請求項 8 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 1】 前記モータ制御ステップは、前記第 3 の記憶ステップにおいて記憶されたステップアップ数またはステップダウン数に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うことを特徴とする請求項 1 0 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 2】 前記ステッピングモータ制御部が前記加減速データテーブルのテーブル数を記憶する第 4 の記憶ステップを備えたことを特徴とする請求項 1 1 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 3】 前記モータ制御ステップは、前記第 4 の記憶ステップにおいて記憶されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止することを特徴とする請求項 1 2 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 4】 前記ステッピングモータの基準電流を決める PWM 出力データを前記ステッピングモータ制御部に記憶する第 5 の記憶ステップと、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第 5 の記憶ステップにおいて記憶された PWM データの出力を行う PWM 出力ステップとを備えたことを特徴とする請求項 7 に記載のステッピングモータ制御方法。

【請求項 1 5】 前記モータ制御ステップは、前記 PWM 出力ステップにおいて出力される PWM データのビット数を設定することにより前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする請求項 1 4 に記載のステッピングモータ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステッピングモータ制御装置およびその制御方法に関し、特に、ファクシミリの原稿搬送制御装置、複写機 of 原稿読取センサ部移動制御装置、また

はプリンタの紙送り制御装置等に用いられるステッピングモータの加減速及び定速制御技術に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

ファクシミリの原稿搬送制御用のモータ、または複写機の前稿読取センサ部移動制御における読取部のモータとして、従来からステッピングモータが使用されている。このステッピングモータの制御においては、CPU及びステッピングモータ制御部への割り込み出力またはトリガ出力を画像の1ライン分、即ちステッピングモータの1ステップを基準としてその割り込みに同期し、駆動制御を行っていた。

【 0 0 0 3 】

また、PWM出力を使用してステッピングモータの基準電流を決める場合は、PWM出力ビット数がハードウェアで固定されているために、予め定められたクロックに対してPWM出力の周期が決まっていた。

【 0 0 0 4 】

更に、ステッピングモータの位相の制御を行う加減速データテーブルにおいて、そのデータテーブル数及びステップ数が固定されていた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、ファクシミリの原稿搬送制御、または複写機の前稿読取センサ部移動制御の読取部のモータ制御は、CPU及びステッピングモータ制御部に対する割り込み出力またはトリガ出力を、画像の1ライン、即ちステッピングモータの1ステップを基準としてその割り込みに同期し、駆動制御を行っていた。しかしながら、このような駆動制御では、原稿の読取速度が高速になるにつれて、CPUへの割り込み処理のインターバルが短くなり、ソフトウェアの割り込みルーチンの比率が増大し、または他のソフト処理に時間がかかるなど、ソフトウェア処理の負担が増大するという問題があった。

【 0 0 0 6 】

また、モータの基準電流を決めるPWM出力ビット数が固定されていたため、

PWM出力を生成するPWM出力部に入力されるシステムクロックまたはシステムの分周クロックが一定の場合、PWM出力ビット数を変更することが出来なかった。そのため、PWM出力インターバルが固定されていた。この場合、PWMビット数が多いとPWM出力インターバルが長くなり、PWM出力をD/A変換して2相、1-2相、W1-2相含むマイクロステップ駆動の基準電圧（Vref電圧）を得る場合に、基準電圧出力が安定せず、モータ制御電流も安定しない可能性があるという問題があった。

【0007】

更に、モータの位相の制御を行う加減速データテーブルにおいて、該データテーブル数が固定されていたため、データテーブル数を必要としない場合でも、データテーブル数のプログラムデータを必要としていた。また、データテーブルのステップ数が固定されていて、また、データテーブル番号の状態を読み取ることが出来なかったので、加減速データテーブル数以上の加減速制御を行う場合、データテーブルレジスタの更新箇所、現在のデータテーブル番号をソフトウェアで把握しなければならず、ソフトウェア処理が複雑になるという問題があった。

【0008】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、第1の目的は、ソフトウェア処理を軽減し、且つ高速読取時の1ライン割り込みに相当するモータ制御を実現することができるステッピングモータ制御装置及びその制御方法を提供することにある。

【0009】

また、本発明の第2の目的は、最適な基準電圧を得ることでモータ制御の安定を図るステッピングモータ制御装置及びその制御方法を提供することにある。

【0010】

更に、本発明の第3の目的は、加減速制御に対してソフトウェア処理の軽減と動作安定を図るステッピングモータ制御装置及びその制御方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、ステッピングモータ制御装置であって、ステッピングモータ制御装置を制御する CPU 1 への割り込み信号を出力する画像処理手段 2 と、ステッピングモータの位相を進めるタイマデータ 2 4 を保持する第 1 の記憶手段および前記タイマデータのステップ数を保持する第 2 の記憶手段 2 5 を有し、前記タイマデータおよび前記ステップ数に基づき、前記割り込み信号の出力により画像の 1 ライン分の自然数 N 倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うステッピングモータ制御部 3 とを備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、予め定められたモードで前記複数のライントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成手段 2 8 を有し、前記複数のライントリガおよび前記生成手段 2 8 により生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータから成る加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、駆動中の前記ステッピングモータに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウンタ手段 2 2 と、該カウンタ手段 2 2 によりカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力手段 2 9 とを有し、該状態出力手段により出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を保持する第 3 の記憶手段 2 3 を有し、該第 3 の記憶手段 2 3 に保持されたステップアップ数またはステップダウン数

に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うことを特徴とする。

【0015】

また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部3は、前記加減速データテーブルのテーブル数を保持する第4の記憶手段19を有し、該第4の記憶手段19に保持されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止することを特徴とする。

【0016】

また、請求項6に記載の発明は、請求項1に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部3は、前記ステッピングモータの基準電流を決めるPWM出力データを保持する第5の記憶手段11と、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第5の記憶手段11に記憶されているPWMデータの出力を行うPWM出力手段8とを有し、該PWM出力手段8により出力されるPWMデータのビット数を設定することにより前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする。

【0017】

また、請求項7に記載の発明は、ステッピングモータ制御方法であって、ステッピングモータの位相を進めるタイマデータをステッピングモータ制御部に記憶する第1の記憶ステップと、前記タイマデータのステップ数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第2の記憶ステップと、ステッピングモータ制御装置を制御するCPUへの割り込み信号を出力する画像処理ステップと、前記タイマデータおよび前記ステップ数を使用し、前記画像処理ステップにおいて出力された割り込み信号により画像の1ライン分の自然数N倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うモータ制御ステップとを備えたことを特徴とする。

【0018】

また、請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、予め定められたモードで前記複数のラ

イントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成ステップを有し、前記複数のライントリガおよび前記生成ステップにおいて生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータからなる加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 9 に記載の発明は、請求項 8 に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、駆動中の前記ステッピングモータに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウントステップと、該カウントステップにおいてカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力ステップとを有し、該状態出力ステップにおいて出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 8 に記載のステッピングモータ制御方法において、前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第 3 の記憶ステップを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 0 に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、前記第 3 の記憶ステップにおいて記憶されたステップアップ数またはステップダウン数に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うことを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 1 に記載のステッピングモータ制御方法において、前記ステッピングモータ制御部が前記加減速データテーブルのテーブル数を記憶する第 4 の記憶ステップを備えたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 1 3 に記載の発明は、請求項 1 2 に記載のステッピングモータ制

御方法において、前記モータ制御ステップは、前記第4の記憶ステップにおいて記憶されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止することを特徴とする。

【0024】

また、請求項14に記載の発明は、請求項7に記載のステッピングモータ制御方法において、前記ステッピングモータの基準電流を決めるPWM出力データを前記ステッピングモータ制御部に記憶する第5の記憶ステップと、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第5の記憶ステップにおいて記憶されたPWMデータの出力を行うPWM出力ステップとを備えたことを特徴とする。

【0025】

更に、請求項15に記載の発明は、請求項14に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、前記PWM出力ステップにおいて出力されるPWMデータのビット数を設定することにより前記ステッピングモータの制御を行なうことを特徴とする。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0027】

図1は、本発明形態に係るステッピングモータ制御装置の構成の一例を示すブロック図で、ステッピングモータ制御装置は、読み取り制御を含め装置全体を制御するCPU1と、画像の解像度変換や変倍等の処理を行う画像処理部2と、モータ駆動のデータ設定及び制御を行うモータ制御部3と、システムクロックの分周クロックを生成する分周器30とを備えている。

【0028】

モータ制御部3は、4つのブロックから構成されている。第1のブロックは、励磁位相及び励磁電流を制御するブロックであり、励磁パターンを格納する励磁パターンレジスタ4と、励磁位相をカウントする励磁位相カウンタ10の位相ナンバーデータPH(3:0)により励磁パターンを選択する励磁データセレクタ5と、位相ナンバーデータPH(3:0)を格納する励磁位相ナンバーレジスタ

9 とから構成されている。

【 0 0 2 9 】

第 2 のブロックは、位相出力及び励磁電流を制御する PWM（パルス幅変調）出力を行うブロックであり、前記励磁データセクタ 5 により選択された励磁位相パターンを出力する励磁位相出力部 6 と、励磁電流をパワーダウンする場合に設定される電流パワーダウン PWM レジスタ 1 1 と、励磁データセクタ 5 により選択された励磁電流パターンと前記電流パワーダウン PWM 値を選択する PWM セクタ 7 と、選択された PWM 値を出力する PWM 出力部 8 と、電流をパワーダウンするまでの時間データを格納する電流パワーダウンタイマレジスタ 1 3 と、前記電流パワーダウンタイマをカウントし、PWM セクタ 7 へ選択信号を出力する PWM カウンタ 1 2 と、電流パワーダウンするまでの XSH（ライントリガ）数を格納する電流パワーダウン XSH トリガレジスタ 1 5 と、前記電流パワーダウン XSH トリガ数をカウントし、PWM セクタ 7 へ選択信号を出力する XSH カウンタ 1 4 とから構成されている。

【 0 0 3 0 】

第 3 のブロックは、位相を進めるタイマデータとステップデータより位相シフトを行うブロックであり、励磁タイマデータを格納する励磁タイマテーブル 2 4 と、前記タイマのステップ数のデータ（ステップデータ）を格納するステップデータテーブル 2 5 と、タイマデータとステップデータとから成る加減速データテーブルのテーブルナンバーをカウントし、選択信号を出力するデータ選択カウンタ 2 2 と、データ選択カウンタ 2 2 により出力された選択信号に基づいて、テーブルナンバーに対応した励磁タイマデータを選択する励磁タイマセクタ 2 0 と、選択信号に基づいて選択されるテーブルナンバーに対応したステップデータを選択するステップカウントセクタ 2 1 と、前記励磁タイマセクタ 2 0 により選択された励磁タイマデータをカウントする励磁タイマ 1 6 と、前記ステップカウントセクタ 2 1 により選択されたステップデータをカウントとするステップカウンタ 1 7 と、前記加減速データテーブルの最大テーブル数を格納するデータテーブル最大数設定レジスタ 1 9 と、加減速データテーブルのカウントアップまたはカウントダウンを行う制御信号を出力するアップダウンカウント選択部 1 8

と、加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウン時のステップ数を格納する加減速データテーブルステップ数レジスタ 2 3 とから構成されている。

【 0 0 3 1 】

X S H D I V 信号は、画像処理部 2 から C P U への割り込み出力で画像の 1 ライン（ステッピングモータの 1 ステップ）の N 倍に設定される複数のライントリガである。

【 0 0 3 2 】

第 4 のブロックは、複数のライントリガ（X S H D I V 信号）から内部トリガが生成するブロックであり、内部トリガの遅延時間を格納する X S H インターバル（以下 X S H I N T）遅延設定レジスタ 2 6 と、X S H I N T 遅延値をカウントする X S H I N T 遅延カウンタ 2 7 と、複数のライントリガと等しいかまたは短い周期の内部トリガを生成する X S H トリガジェネレータ 2 8 とから構成されている。

【 0 0 3 3 】

モータ制御部 3 のリードレジスタ 2 9 は、アドレス設定によりモータ制御部 3 の設定状態を示すモータ設定状態出力（S T S）、モータのフェーズ状態を示す位相ナンバーデータ（P H）、加減速データテーブルナンバーを示すデータテーブルナンバーデータ（D T N）、カレント励磁パターン状態を示す励磁パターン状態出力（M D）をリードデータとして出力する。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、図 1 に示したステッピングモータ制御装置のタイミングチャートの一実施例を示す図である。

【 0 0 3 5 】

X S H D I V 信号は、画像処理部 2 から C P U への割り込み出力で画像の 1 ライン（ステッピングモータの 1 ステップ）の N 倍に設定される複数ライントリガを表している。内部トリガ（X S H 信号）は、モータ制御部 3 に入力される上記割り込み信号と同期をとるように生成される。本実施形態のタイミングチャートでは、複数のライントリガ（X S H D I V 信号）周期は、内部トリガ（X S H 信

号) 周期の16倍に設定される場合を示している。また、図2に示す内部トリガ遅延設定は、0 (無し) の場合を示している。

【0036】

XENRTP信号は、モータ制御部3の内部回路のイネーブル信号であり、XENRTPがLowの場合にアクティブとなる。SYN信号は、複数のライントリガ(XSHDIV信号)との同期/非同期を設定する信号であり、SYN信号がHighの場合に同期モードとなる。SYN信号がLowの場合は非同期モードとなり、XENRTP信号及びその他の動作条件が満たされた場合に内部トリガを生成し、複数のライントリガと無関係にモータ制御を行う。HOLD信号は、位相シフトを行わずモータに励磁電流を与え、モータをホールド状態に保つ信号であり、HOLDがHighの場合に、ホールドモードになる。

【0037】

TIMD Loadは、前記励磁タイマ16にタイマデータ(TIMDATAのT1)をロードするタイミングを示す。STPD Loadは、前記ステップカウンタ17にステップデータ(STPDATA、例えば07H)をロードするタイミングを表す。励磁タイマ16内部のタイマカウンタでデータT1までカウントを行うと、TIMCARRY (タイマカウンタのキャリー) を出力する。TIMCARRYが出力されると、ステップカウンタ17でステップデータをカウントする。図2に示す例ではダウンカウントの例を示しているが、アップカウンタの場合も同様である。

【0038】

ステップデータが00H (ダウンカウント時)、または例えば設定データ07H (アップカウント時) になると、励磁タイマ16はSTPCARRY (ステップカウンタのキャリー) を出力する。STPCARRYが出力されると、ステップカウンタ17はタイマデータとステップデータから成る加減速データテーブルを、設定されたテーブルステップ数に従いカウントを進める。STPCARRY (ステップキャリー) が出力されない場合、TIMCARRT (タイマキャリー) 出力後、再度タイマデータを励磁タイマ16にロードし、カウントを開始する。

【 0 0 3 9 】

位相データ (P H A S E) を進める信号である D A T S I F 信号は、 T I M C A R R T 出力時に出力され、励磁電流と位相を変化させる。本タイミングチャートでは、 W 1 - 2 相励磁 (マイクロステップ駆動) の励磁電流 I A , I B の一実施例を示している。

【 0 0 4 0 】

励磁タイマデータとステップデータから成る加減速データテーブルの T A B L E N U M (テーブルナンバー) は S T P C A R R Y (ステップキャリー) 信号によりデータ選択カウンタ 2 2 でカウントアップ (又はカウントダウン) される。この動作により、加減速データテーブルの切り替えが行なわれる。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 に示したフローチャートを参照し、本実施形態に係るステッピングモータ制御装置の位相シフトに関する加減速データテーブルの制御手順について説明する。

【 0 0 4 2 】

先ず、モータ制御部 3 内の初期設定を行う (ステップ S 3 0 0 1) 。初期設定は、トリガ同期 / 非同期モード、回転方向、加減速データテーブルのステップアップ / ダウン、出力モード、モータ制御部イネーブル等の設定が含まれる。次に、ステッピングカウンタ 1 7 にステップデータをロードする (ステップ S 3 0 0 2) 。続いて、初期設定されたモードが同期モード (S Y N = 1) であるか否かを判断する (ステップ S 3 0 0 3) 。同期モードである場合、複数のライントリガ (X S H D I V 信号) に同期して生成される内部トリガ (X S H I N T = L) が入力されたか否かを判断して (ステップ S 3 0 0 4) 、位相シフト信号である D A T S I F 信号を H i g h にし、励磁タイマデータをロードする (ステップ S 3 0 0 5) 。ステップ S 3 0 0 3 で初期設定されたモードが非同期モード (S Y N = 0) ならば、ステップ S 3 0 0 5 に移行する。ステップ S 3 0 0 4 で内部トリガが入力されない場合、すなわち X S H I N T = H の場合は、内部トリガ入力待ち状態を継続する。

【 0 0 4 3 】

続いて、ステップS3005でタイマデータをロードすると同時に、励磁タイマのカウンタアップ又はカウントダウンを実行し（ステップS3006）、タイマデータ設定値になるとTIMCARRY=H（タイマキャリー）を出力する（ステップS3007）。

【0044】

続いて、ステップデータのカウンタアップ（アップカウンタの場合）又はカウントダウン（ダウンカウンタの場合）を行う（ステップS3008）。ステップカウンタ17の値がステップデータ設定値（アップカウンタの場合）又は00H（ダウンカウンタの場合）になり、ステップキャリー（STPCARRY=H）が出力されたか否かを判断して（ステップS3009）、ステップキャリーが出力されたならば、加減速データテーブルのアップ/ダウンモードの設定がアップカウンタモード（UDMOD=0）であるかを判断して（ステップS3010）、加減速データテーブルをカウンタアップする（ステップS3011）。続いて、加減速データテーブルカウンタが設定されたデータテーブル数より大きいかな（DataTableCount>MaxNum）を判断して（ステップS3013）、設定された加減速データテーブル数より大きければ、加減速データテーブルナンバーSD（3:0）に設定されたテーブルデータ数（MAXNUM）を入力する（ステップS3015）。ステップS3013で、加減速データテーブルカウンタが設定されたデータテーブル数以下ならば、加減速データテーブルナンバーSD（3:0）にカウンタアップしたカウント値（NUM）を入力する（ステップS3016）。

【0045】

ステップ（ステップS3010）の判断において、加減速データテーブルのアップ/ダウンモードの設定がダウンカウンタモード（UDMOD=1）ならば、加減速データテーブルをカウンタダウンする（ステップS3012）。続いて、加減速データテーブルカウンタが1以下であるかな（DataTableCount≤1）を判断して（ステップS3014）、1以下ならば、加減速データテーブルナンバーSD（3:0）にデータ01Hを入力する（ステップS3017）。ステップS3014で、加減速データテーブルカウンタが、1以下でないな

らば、加減速データテーブルナンバーSD (3 : 0) にカウントダウンしたカウント値 (NUM) を入力する (ステップS3018)。

【0046】

ここで、ステップS3014において判断基準を1以下としているのは、加減速データテーブルのステップ数を例えば2ステップに設定した場合に、カウンタ値が0になる場合もあるためである。ステップS3015～S3018で、何れも加減速データテーブルナンバーSDが設定された後、ステップS3002へ戻り、上述した動作を繰り返す。

【0047】

図3に示すように、加減速データテーブルナンバーは、最終的に設定された加減速データテーブル数又は01Hに固定される。これは、モータの加速又は減速を完了した後、定速回転を継続することを表している。図3に示す例において、モータを停止する場合としては、減速を完了した後、例えばモータ制御部のイネーブル信号により励磁電流を停止する等の方法が考えられる。

【0048】

次に、図4に示したフローチャートを参照し、本実施形態に係るステッピングモータ制御装置のPWM出力の制御手順の概要について説明する。

【0049】

先ず、モータ制御部3内の初期設定を行う (ステップS4001)。PWM出力部8に関連する初期設定は、励磁パターンデータに含まれるPWMデータ、電流パワーダウン時のPWMデータ、このPWMデータに切り替えるまでの電流パワーダウンタイム、電流をパワーダウンするまでのXSH (ライントリガ) 数、PWMビット数の設定値が含まれる。次に、励磁位相を進めるための位相データシフト信号DATSIFがHighであるかを判断して (ステップS4002)、DATSIF=Hであるならば、PWM出力部8内のPWMカウンタをクリアする (ステップS4003)。

【0050】

ステップ (ステップS4002) で、位相データシフト信号DATSIF=Lならば、電流パワーダウン時のPWMデータに切り替えるPWMSEL信号が1

であるか否かを判断する（ステップ S 4 0 0 4）。PWMSEL=1 ならば、電流パワーダウン時の PWM データ 11 を PWM セレクタ 7 で選択する（ステップ S 4 0 0 5）。ステッピング（ステップ S 4 0 0 4）で、PWMSEL=0 ならば、続いて、PWM 出力部 8 の PWM カウンタをカウントアップする（ステップ S 4 0 0 6）。次に、カウンタ値が PWM 設定値になったかを判断して（ステップ S 4 0 0 7）、PWM 設定値になった場合、PWM 出力値を 1 に設定し（ステップ S 4 0 0 8）、PWM 設定値未満の場合、PWM 出力値を 0 に設定する（ステップ S 4 0 0 9）。ステップ S 4 0 0 8 又はステップ S 4 0 0 9 で PWM 出力値が設定されたら、ステップ S 4 0 0 2 に戻り、同様の処理を繰り返す。

【0051】

図 5 は、図 1 に示したステッピングモータ制御装置のタイマデータとステップデータからなる加減速データテーブルのレジスタ設定の一例を示す図である。

【0052】

図 5 に示した例では、タイマ設定レジスタ 14 ビット×40、ステップ数設定レジスタ 8 ビット×40 まで設定できる場合を示す。加減速データテーブル数レジスタはデータテーブル数が 40 個あるので 6 ビット必要である。設定された加減速データテーブル数、例えば 7 テーブル内で、設定された加減速データテーブルのアップ／ダウンステップ数、例えばステップ数 2 に従い、テーブル 1（TIMER 1、STEP 1）からテーブル 3（TIMER 3、STEP 3）、テーブル 5（TIMER 5、STEP 5）と移行することを示している。

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の発明によれば、ステッピングモータ制御装置であって、ステッピングモータ制御装置を制御する CPU 1 への割り込み信号を出力する画像処理手段 2 と、ステッピングモータの位相を進めるタイマデータ 24 を保持する第 1 の記憶手段および前記タイマデータのステップ数を保持する第 2 の記憶手段 25 を有し、前記タイマデータおよび前記ステップ数に基づき、前記割り込み信号の出力により画像の 1 ライン分の自然数 N 倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うステッピ

ングモータ制御部 3 とを備えたので、ソフトウェア処理を軽減し、且つ高速読取時の 1 ライン割り込みに相当するモータ制御を実現することができるという効果がある。

【 0 0 5 4 】

また、請求項 2 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、予め定められたモードで前記複数のライントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成手段 2 8 を有し、前記複数のライントリガおよび前記生成手段 2 8 により生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータから成る加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうので、複数ライントリガ（外部トリガ）に同期しながら、複数ライントリガ（外部トリガ）内でモータの加速を可能にし、ソフトウェア処理を軽減し且つ高速読取時の 1 ライン割り込みに相当するモータ制御を実現することができるという効果がある。

【 0 0 5 5 】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、駆動中の前記ステッピングモータに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウンタ手段 2 2 と、該カウンタ手段 2 2 によりカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力手段 2 9 とを有し、該状態出力手段により出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうので、該制御に対してソフトウェア処理の軽減と動作安定を図れる効果がある。また、モータ制御部 3 を A S I C 等で実現した場合、ソフトウェア処理の軽減とゲート規模縮小を両立して加速領域の細分化を図れるという効果も奏する。

【 0 0 5 6 】

すなわち、加減速データテーブル数をレジスタ設定することで、プログラム領域に書き込まれる加減速データのデータ数を減少させ、加減速データテーブルのステップ数を設定可能にし、該データテーブル番号の状態を読み取り可能にすることで、ロード中でないレジスタの再書換を行うとともに、加減速データテーブ

ルレジスタのアップダウンの組み合わせにより加減速データテーブル数以上の加減速制御を行い、該制御に対してソフトウェア処理の軽減と動作安定を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

また、請求項 4 に記載の発明によれば、請求項 2 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を保持する第 3 の記憶手段 2 3 を有し、該第 3 の記憶手段 2 3 に保持されたステップアップ数またはステップダウン数に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うので、ロード中でないレジスタの再書換を行うとともに、加減速データテーブルレジスタのアップダウンの組み合わせにより加減速データテーブル数以上の加減速制御を行い、該制御に対してソフトウェア処理の軽減と動作安定を図れる効果がある。また、モータ制御部を A S I C 等で実現した場合、ソフトウェア処理の軽減とゲート規模縮小を両立して加速領域の細分化を図れるという効果も奏する。

【 0 0 5 8 】

また、請求項 5 に記載の発明によれば、請求項 4 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、前記加減速データテーブルのテーブル数を保持する第 4 の記憶手段 1 9 を有し、該第 4 の記憶手段 1 9 に保持されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止するので、プログラム領域に書き込まれる加減速データのデータ数を減少させる効果がある。

【 0 0 5 9 】

また、請求項 6 に記載の発明によれば、請求項 1 に記載のステッピングモータ制御装置において、前記ステッピングモータ制御部 3 は、前記ステッピングモータの基準電流を決める PWM 出力データを保持する第 5 の記憶手段 1 1 と、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第 5 の記憶手段 1 1 に記憶されている PWM データの出力を行う PWM 出力手段 8 とを有し、該 PWM 出力手段 8 により出力される PWM データのビット数を設定することにより前記ステッピングモ

ータの制御を行なうので、PWM出力を生成するPWM出力部に入力されるシステムクロックまたは該システムの分周クロックとPWM出力をD/A変換して得られる基準電圧出力の関係に応じてPWMビット数を調整し、最適な基準電圧を得ることでモータ制御の安定を図れる効果がある。

【 0 0 6 0 】

また、請求項7に記載の発明によれば、ステッピングモータ制御方法であって、ステッピングモータの位相を進めるタイマデータをステッピングモータ制御部に記憶する第1の記憶ステップと、前記タイマデータのステップ数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第2の記憶ステップと、ステッピングモータ制御装置を制御するCPUへの割り込み信号を出力する画像処理ステップと、前記タイマデータおよび前記ステップ数を使用し、前記画像処理ステップにおいて出力された割り込み信号により画像の1ライン分の自然数N倍に設定される複数のライントリガに同期して、前記ステッピングモータの制御を行うモータ制御ステップとを備えたので、ソフトウェア処理の軽減をすることができるという効果がある。

【 0 0 6 1 】

また、請求項8に記載の発明によれば、請求項7に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、予め定められたモードで前記複数のライントリガに同期して細分化した内部トリガを生成する生成ステップを有し、前記複数のライントリガおよび前記生成ステップにおいて生成された内部トリガに同期し、前記タイマデータおよび前記ステップデータからなる加減速データテーブルを切り替えることにより前記ステッピングモータの加減速の制御を行なうので、複数ライントリガ（外部トリガ）に同期しながら、複数ライントリガ（外部トリガ）内でモータの加速を可能にし、ソフトウェア処理を軽減し且つ高速読取時の1ライン割り込みに相当するモータ制御を実現することができるという効果がある。

【 0 0 6 2 】

また、請求項9に記載の発明によれば、請求項8に記載のステッピングモータ制御方法において、前記モータ制御ステップは、駆動中の前記ステッピングモータ

タに関する前記加減速データテーブルのテーブル番号をカウントするカウントステップと、該カウントステップにおいてカウントされる前記テーブル番号をデータとして出力する状態出力ステップとを有し、該状態出力ステップにおいて出力された前記テーブル番号に基づいて前記ステッピングモータの制御を行なうので、ロード中でないレジスタの再書換を行い、加減速データテーブルレジスタのアップダウンの組み合わせにより加減速データテーブル数以上の加減速制御を行い、該制御に対してソフトウェア処理の軽減と動作安定を図れる効果がある。また、モータ制御部をASIC等で実現した場合、ソフトウェア処理の軽減とゲート規模縮小を両立して加速領域の細分化を図れるという効果も奏する。

【 0 0 6 3 】

また、請求項 1 0 および 1 1 に記載の発明によれば、前記加減速データテーブルのステップアップ数またはステップダウン数を前記ステッピングモータ制御部に記憶する第 3 の記憶ステップを備え、前記モータ制御ステップは、前記第 3 の記憶ステップにおいて記憶されたステップアップ数またはステップダウン数に基づいて、前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを行うので、プログラム領域に書き込まれる加減速データのデータ数を減少させる効果がある。

【 0 0 6 4 】

また、請求項 1 2 および 1 3 に記載の発明によれば、前記ステッピングモータ制御部が前記加減速データテーブルのテーブル数を記憶する第 4 の記憶ステップを備え、前記モータ制御ステップは、前記第 4 の記憶ステップにおいて記憶されたテーブル数に基づいて前記加減速データテーブルのステップアップまたはステップダウンを停止するので、プログラム領域に書き込まれる加減速データのデータ数を減少させる効果がある。

【 0 0 6 5 】

更に、請求項 1 4 および 1 5 に記載の発明によれば、前記ステッピングモータの基準電流を決める PWM 出力データを前記ステッピングモータ制御部に記憶する第 5 の記憶ステップと、前記ステッピングモータの位相に同期して前記第 5 の記憶ステップにおいて記憶された PWM データの出力を行う PWM 出力ステップ

とを備え、前記モータ制御ステップは、前記PWM出力ステップにおいて出力されるPWMデータのビット数を設定することにより前記ステッピングモータの制御を行なうので、PWM出力を生成するPWM出力部に入力されるシステムクロックまたは該システムの分周クロックとPWM出力をD/A変換して得られる基準電圧出力の関係に応じてPWMビット数を調整し、最適な基準電圧を得ることでモータ制御の安定を図れる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るステッピングモータ制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の一実施形態に係るステッピングモータ制御装置の一例を示すタイミングチャートである。

【図3】

本発明の一実施形態に係るステッピングモータ制御装置の位相シフトに関する加減速データテーブルの処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図4】

本発明の一実施形態に係るステッピングモータ制御装置のPWM出力の制御手順の一例を示すフローチャートである。

【図5】

本発明の一実施形態に係るステッピングモータ制御装置のタイマデータとステッピングデータからなる加減速データテーブルのレジスタ設定の一例を示す図である。

【符号の説明】

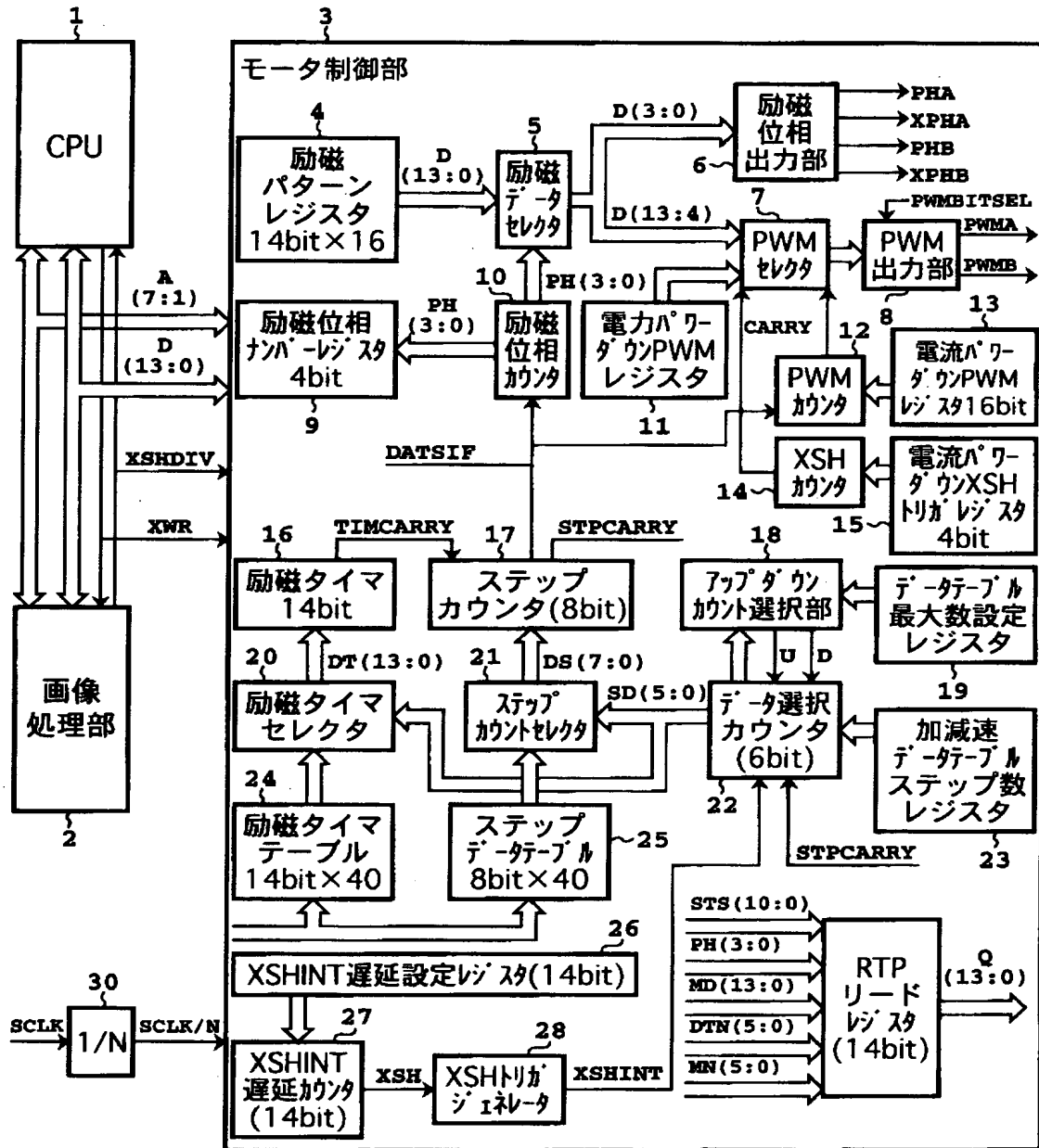
- 1 CPU
- 2 画像処理部
- 3 モータ制御部
- 4 励磁パターンレジスタ
- 5 励磁データセレクタ

- 6 励磁位相出力部
- 7 PWMセクタ
- 8 PWM出力部
- 9 励磁位相ナンバーレジスタ
- 10 励磁移送カウンタ
- 11 電流パワーダウンPWMレジスタ
- 12 PWMカウンタ
- 13 電流パワーダウンタイマレジスタ
- 14 XSHカウンタ
- 15 電流パワーダウンXSHトリガレジスタ
- 16 励磁タイマ
- 17 ステップカウンタ
- 18 アップダウンカウント選択部
- 19 データテーブル最大数設定レジスタ
- 20 励磁タイマセクタ
- 21 ステップカウントセクタ
- 22 データ選択カウンタ
- 23 加減速データテーブルステップ数レジスタ
- 24 励磁タイマテーブル
- 25 ステップデータテーブル
- 26 XSHINT遅延設定レジスタ
- 27 XSHINT遅延カウンタ
- 28 XSHトリガジェネレータ
- 29 リードレジスタ
- 30 分周器

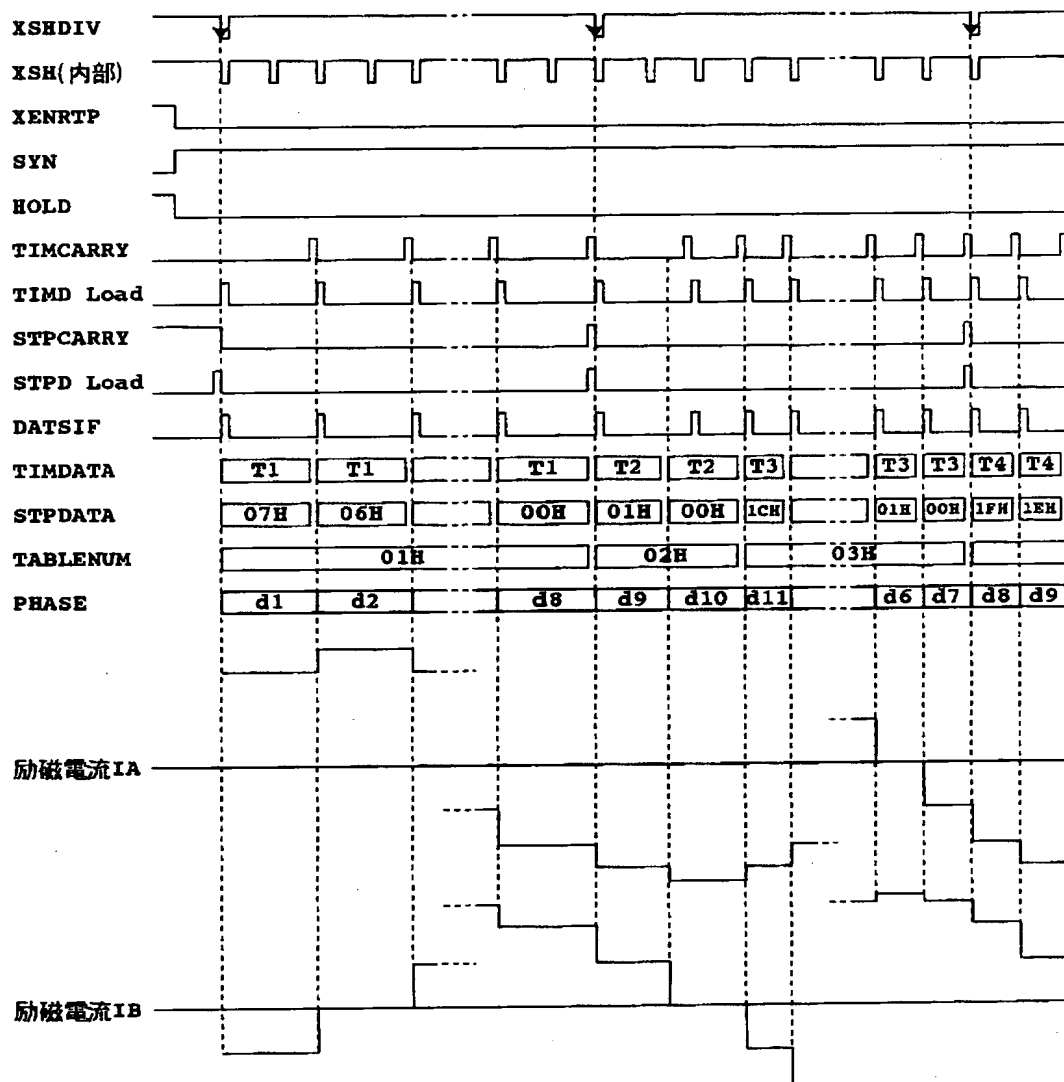
【書類名】

図面

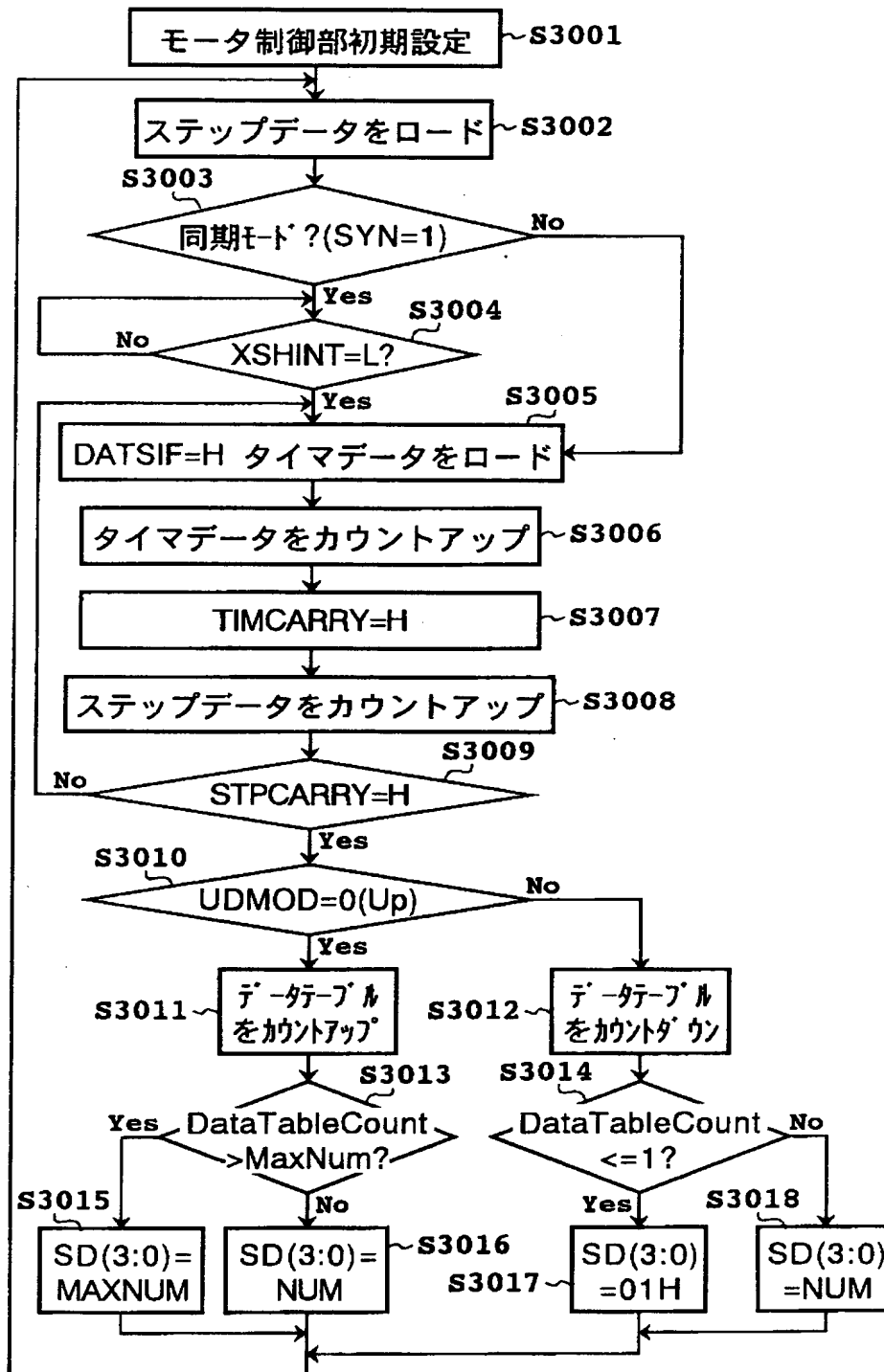
【図1】



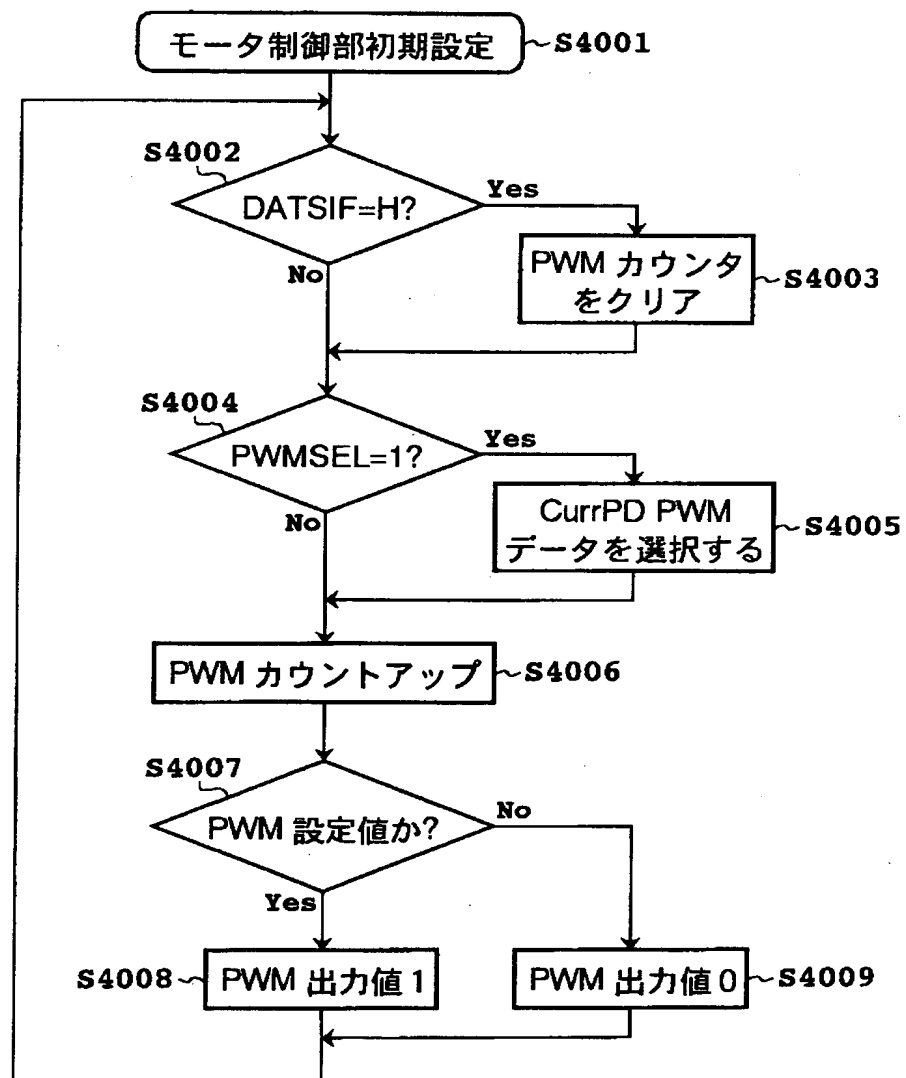
【図2】



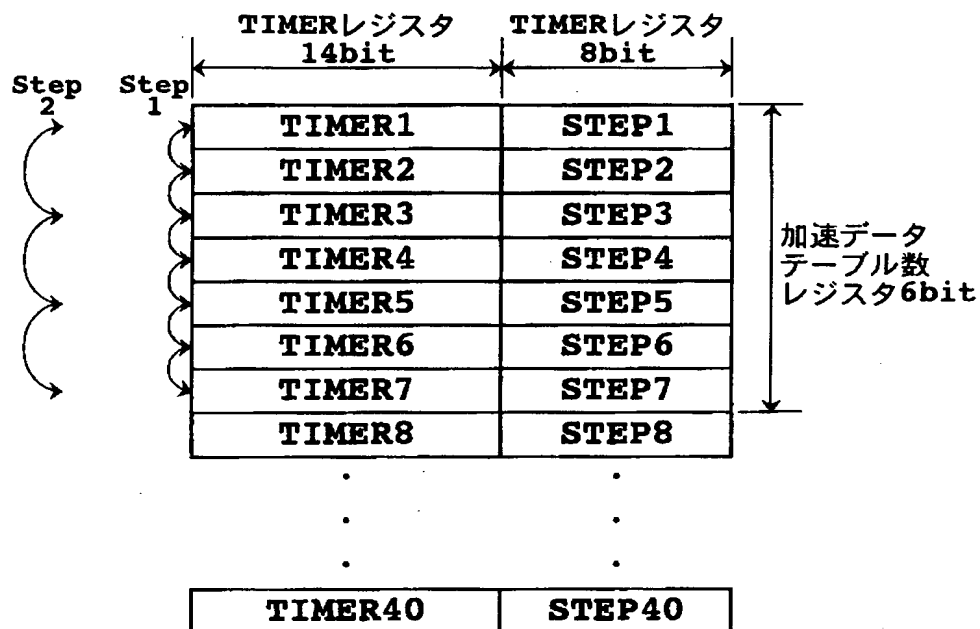
【図3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モータのステッピング駆動制御において、ソフトウェア処理を軽減する。

【解決手段】 CPUへの割り込み出力を画像の1ライン（ステッピングモータの1ステップ）のN倍に設定される複数ライントリガに同期してモータのステッピング駆動制御を行う。また、複数ライントリガに同期して位相制御を行う同期モード時は複数のライントリガ（外部トリガ）だけでなく、内部トリガが加減速テーブルを切り替え可能にする。それにより、複数のライントリガ（外部トリガ）に同期しながら、複数のライントリガ（外部トリガ）内でモータの加減速を可能にし、ソフトウェア処理を軽減し且つ高速読取時の1ライン割り込みに相当するモータ制御を実現することができる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社